

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-188228

(43)Date of publication of application : 04.07.2000

(51)Int.Cl.

H01G 4/12

H01G 4/30

(21)Application number : 10-363133

(71)Applicant : MURATA MFG CO LTD

(22)Date of filing : 21.12.1998

(72)Inventor : KUROIWA SHINICHIRO

MIYAZAKI MAKOTO

KIMURA KOJI

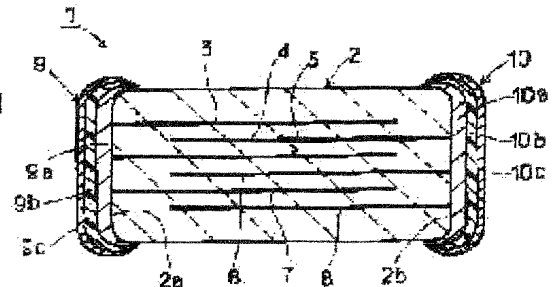
YONEDA YASUNOBU

(54) CHIP TYPE ELECTRONIC COMPONENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a chip type electronic component having a terminal electrode in which intrusion of plating liquid or moisture is prevented surely by providing the terminal electrode with an electrode layer of conductive polymer.

SOLUTION: A multilayer ceramic capacitor 1 has a sintered ceramic body 2 as an electronic component element. Inner electrode 3-8 are arranged in the sintered ceramic body 2 and terminal electrodes 9, 10 are formed to cover the end faces 2a, 2b of the sintered ceramic body 2. The terminal electrodes 9, 10 have first electrode layers 9a, 10a formed by applying conductive paste onto the end faces 2a, 2b and baking it. Second electrode layers 9b, 10b are formed of conductive polymer on the first electrode layers 9a, 10a. Third electrode layers 9c, 10c of an Ni plating film and an Sn plating film are formed on the second electrode layers 9b, 10b. According to the structure, intrusion of plating liquid or moisture can be prevented.



* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]A chip type electronic component having an electrode layer characterized by comprising the following which said terminal electrode becomes from a conductive polymer in a chip type electronic component.

An electronic component element assembly.

A terminal electrode for being formed in an outside surface of an electronic component element assembly, and achieving an electrical link with the exterior.

[Claim 2]The chip type electronic component comprising according to claim 1:

An electrode layer which said terminal electrode is formed on an electronic component element assembly, and consists of printing or electroconductive glue of conductive paste.

An electrode layer which consists of said conductive polymer formed on this electrode layer.

[Claim 3]The chip type electronic component parts according to claim 1 or 2 by which an electrode layer which consists of much more plating film at least is formed on an electrode layer which consists of said conductive polymer.

[Claim 4]The chip type electronic component according to any one of claims 1 to 3 in which said electronic component element assemblies are ceramic element assemblies.

[Claim 5]The chip type electronic component according to claim 4 in which two or more internal electrodes are formed in said ceramic element assemblies.

[Claim 6]The chip type electronic component according to claim 5 which said ceramic element assemblies are dielectric ceramics, and is the multilayer capacitor with which it is arranged so that said internal electrode may overlap a thickness direction via a ceramic layer, and said terminal electrode is formed in a both-ends side of ceramic element assemblies.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the chip type electronic component in which the terminal electrode formed in the outside surface of an electronic component element assembly was improved by details more about the chip type electronic component in which a surface mount is possible to a printed circuit board etc.

[0002]

[Description of the Prior Art]The chip type electronic component in which a surface mount is possible is variously proposed by the printed circuit board etc. In the chip type electronic component, in order to make a surface mount possible at a printed circuit board, the terminal electrode is formed in the outside surface of an electronic component element assembly. In order to perform a surface mount with soldering, the terminal electrode surface comprises Sn plating film, a Sn-alloy plating film, etc. excellent in soldering nature in many cases. However, if plating liquid trespasses upon the electronic-parts matter inside of the body when forming the above-mentioned plating film, the solder flux for soldering trespasses upon the electronic-parts matter inside of the body or moisture trespasses upon the electronic-parts matter inside of the body at the time of use. The characteristic of electronic parts might deteriorate and interlaminar peeling of the ceramic layer might arise. Therefore, invasion of plating liquid, moisture, etc. does not produce a terminal electrode easily, and excelling in moisture resistance is called for strongly.

[0003]In order to prevent invasion of the above plating liquid or moisture, the method of constituting the terminal electrode layer inside a plating film from electroconductive glue is proposed (for example, JP,7-93299,B). The electroconductive glue used here makes the synthetic resin which does not have conductivity come to distribute conductive inorganic fillers, such as metal powder. It is supposed that it is effective in preventing invasion of plating liquid or moisture of the electrode layer formed by hardening of electroconductive glue in order to make the above-mentioned synthetic resin a matrix.

[0004]On the other hand, as a terminal electrode of a chip type ceramic electronic component, the electrode layer formed by spreading baking of conductive paste is used widely. However, since this kind of electrode layer does not have the enough function to prevent invasion of plating liquid or moisture, the method of this electrode layer being impregnated and making it harden resin is also proposed (for example, JP,59-202618,A etc.). Here, an electrode layer is formed in the surface of the electronic component element assembly used for a chip type ceramic electronic component by spreading and baking of conductive paste. Next, vacuum impregnation of the liquefied resin, such as an anaerobic acrylic resin, is carried out to this electrode layer, and the space in the electrode layer formed by spreading and baking of conductive paste is filled with resin. After an appropriate time, a solvent removes excessive resin adhering to the surface, and the resin which invaded into the inside is stiffened at an elevated temperature. After stiffening resin as mentioned above, a plating film is formed in an electrode surface with wet plating, and a terminal electrode is completed.

[0005]In this method, vacuum impregnation of the above-mentioned resin is carried out to the

electrode layer formed by spreading and baking of conductive paste, and since it hardens, it is supposed that the moisture resistance of an electrode layer will be improved.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]It was difficult to distribute inorganic fillers, such as metal powder, uniformly in electroconductive glue in the conventional technology using electroconductive glue. That is, since there was little resin which serves as a matrix in the portion in which the inorganic filler is unevenly distributed, it was difficult to prevent invasion of plating liquid or moisture certainly. An opening may produce between an inorganic filler and resin and plating liquid, moisture, etc. might invade by it. That is, invasion of plating liquid or moisture was not able to be prevented certainly.

[0007]On the other hand, vacuum impregnation of the resin was carried out to the electrode formed by spreading and baking of conductive paste, and in the conventional technology to stiffen, since a synthetic resin did not have conductivity, the complicated work that a solvent removes the excessive resin which adhered to the surface as mentioned above was required. It is impregnated and sufficient quantity of resin is stiffened, in order to prevent invasion of plating liquid or moisture certainly by this method, if it is ****, there is nothing, but when sufficient quantity of resin is supplied, an electrode layer surface will be covered with resin and it becomes complicated [the work which removes excessive resin] much more [it]. Therefore, also in this method, it was dramatically difficult to constitute so that invasion of plating liquid or moisture may be prevented certainly.

[0008]The purpose of this invention is to provide the chip type electronic component excellent in reliability which has a terminal electrode which can prevent invasion of plating liquid or moisture certainly, without canceling the fault of the conventional technology mentioned above and doing complicated work, such as polish after hardening, and removal of excessive resin.

[0009]

[Means for Solving the Problem]Electronic component element assembly.

A terminal electrode for being formed in an outside surface of an electronic component element assembly, and achieving an electrical link with the exterior.

It is the chip type electronic component provided with the above, and said terminal electrode has an electrode layer which consists of conductive polymers.

[0010]Although the above-mentioned terminal electrode has only an electrode layer which consists of conductive polymers, in this invention in a specific aspect of affairs of this invention. A terminal electrode has an electrode layer which is formed on an electronic component element assembly, and consists of baking or electroconductive glue of conductive paste, and an electrode layer which consists of the above-mentioned conductive polymer formed on this electrode layer.

[0011]An electrode layer which consists of much more plating film at least is preferably formed on an electrode layer which consists of the above-mentioned conductive polymer. In this invention, although not limited in particular for material which constitutes the above-mentioned electronic component element assembly, ceramic element assemblies can be used conveniently and a chip type ceramic electronic component is obtained by it.

[0012]As the above-mentioned electronic component element assembly, when using ceramic element assemblies, there is not necessarily necessity of being a thing of a gestalt which has an internal electrode, but two or more internal electrodes may be formed in an inside.

[0013]The above-mentioned ceramic element assemblies are constituted by dielectric ceramics, it is arranged so that an internal electrode may overlap a thickness direction through a ceramic layer, and the above-mentioned terminal electrode is formed in a both-ends side of ceramic element assemblies, and a multilayer capacitor is constituted from a specific aspect of affairs of this invention by it.

[0014]

[Embodiment of the Invention]Hereafter, the concrete example of the chip type electronic component of this invention is described, referring to drawings.

[0015]Drawing 1 is drawing of longitudinal section showing the laminated ceramic capacitor as a

chip type electronic component concerning one example of this invention. The laminated ceramic capacitor 1 has the ceramic sintered body 2 as an electronic component element assembly. The ceramic sintered body 2 is constituted by dielectric ceramics like lead system compound perovskite.

[0016] In the ceramic sintered body 2, it is arranged so that the internal electrodes 3-8 may overlap via a ceramic layer. The internal electrodes 3, 5, and 7 are pulled out by the end face 2a of the ceramic sintered body 2, and the internal electrodes 4, 6, and 8 are pulled out by another side end face 2b which faces the end face 2a.

[0017] The terminal electrodes 9 and 10 are formed so that the end face 2a of the ceramic sintered body 2 and 2b may be covered. The terminal electrodes 9 and 10 have the 1st electrode layer 9a and 10a formed by applying and printing conductive paste on the end face 2a and 2b. On the 1st electrode layer 9a and 10a, the 2nd electrode layer 9b and 10b formed of the conductive polymer is formed. On the 2nd electrode layer 9b and 10b, the 3rd electrode layer 9c and 10c that consists of two or more plating films which form nickel plating film and Sn plating film one by one is formed.

[0018] The terminal electrodes 9 and 10 are formed so that it may result not only in the end face 2a and 2b but in the upper surface 2c, 2d of undersurfaces, and both side surfaces. The feature of the laminated ceramic capacitor 1 has the terminal electrodes 9 and 10 in having the 2nd electrode layer 9b and 10b that consists of the above-mentioned conductive polymer. As the above-mentioned conductive polymer, especially as long as polymer itself has conductivity, are not limited, but. For example, polyacetylene, poly (Para Feni Wren), polypyrrole, a polythiophene, poly (PARAFENIREMBINIREN) and these derivatives, metal-phthalocyanines system polymers, etc. can be mentioned.

[0019] In order to raise the conductivity of a conductive polymer, electronic receptiveness or an electron-donative reagent may be added to a conductive polymer, and the charge transfer in a conductive polymer may be promoted.

[0020] As the above-mentioned electronic receptiveness reagent, halogen, Lewis acid, proton acid, a transition metal compound, an electrolyte anion, etc. can be mentioned, and an alkaline metal, a lanthanoids, etc. can be used as an electron-donative reagent.

[0021] The 2nd electrode layer which these conductive polymers become from a conductive polymer since polymer itself has conductivity functions as an electrode layer. Since polymer itself has conductivity, it is not necessary to make the 2nd electrode layer that consists of the above-mentioned conductive polymer distribute foreign matters, such as metal powder. Since the 2nd electrode layer 9b and 10b is formed only by the conductive polymer, the 2nd electrode layer 9b and 10b formed by hardening of the conductive polymer has the dramatically high effect of preventing invasion of a plating film, moisture, etc.

[0022] Therefore, in the laminated ceramic capacitor 1, when forming the 3rd electrode layer 9c and 10c with wet plating, plating liquid cannot invade easily inside the 2nd electrode layer 9b and 10b (i.e., the inside of the ceramic sintered body 2). Similarly, even if placed under high humidity environment at the time of use, moisture etc. cannot invade easily in the ceramic sintered body 2. Therefore, it is hard to produce plating liquid, degradation of the characteristic by invasion of moisture, peeling of the ceramic layer in the ceramic sintered body 2, etc.

[0023] Although not necessarily limited especially for the formation method of the 2nd electrode layer 9b and 10b that consists of the above-mentioned conductive polymer, For example, the monomer composition which constitutes ** conductive polymer is directly applied on the 1st electrode layer 9a and 10a, How to carry out direct polymerization and form a conductive polymer layer on the 1st electrode layer 9a and 10a, Or to the method and pan which compound a conductive polymer by ** chemical polymerization method, film-ize this, and adhere on the 1st electrode layer 9a and 10a by thermo compression bonding etc. ** A conductive polymer is dissolved in a solvent, the ceramic sintered body 2 by which the 1st electrode layer 9a and 10a is formed in this conductive polymer solution is immersed one by one from the 1st electrode layer 9a and 10a, a conductive polymer solution is applied and the method of drying, etc. are mentioned. The method of ** is preferred in order to improve workability.

[0024] In this example, since it is formed by spreading and baking of conductive paste, the 1st

electrode layer 9a and 10a is firmly stuck to the 1st electrode layer 9a and 10a to the ceramic sintered body 2. Therefore, it excels also in the adhesion strength to the ceramic sintered body 2 of the terminal electrodes 9 and 10.

[0025] Since the 2nd electrode layer 9b and 10b is formed by hardening of the above-mentioned conductive polymer, it is smooth and the surface is excellent in surface plating nature.

Therefore, the 3rd electrode layer 9c and 10c can be easily formed by the plating methods, such as wet plating. In this case, the complicated work of grinding the surface of the 2nd electrode layer 9b and 10b, or removing excessive resin by a solvent when plating is not needed.

[0026] Since the outer surface is formed with Sn plating film excellent in soldering nature since it has the structure which formed nickel plating film and Sn plating film one by one namely, the 3rd electrode layer 9c and 10c, On the occasion of mounting to the printed circuit board of the laminated ceramic capacitor 1, etc., the surface mount of the laminated ceramic electronic component 1 can be carried out easily and certainly by the soldering methods, such as reflow solder.

[0027] Although the 3rd electrode layer 9c and 10c has the structure which formed nickel plating film and Sn plating film one by one in the above-mentioned example, the 3rd electrode layer 9c and 10c may be formed with the single plating film. In this invention, the 3rd electrode layer 9c and 10c is not necessarily formed, but its ** is also good.

[0028] But when an outer surface forms the plating film which consists of Sn excellent in soldering nature, or a Sn alloy as the 3rd electrode layer 9c and 10c like the above-mentioned example, the soldering nature of the terminal electrodes 9 and 10 can be improved, and it is desirable.

[0029] Also about the 1st electrode layer 9a and 10a, in this invention, it is not necessarily provided but ** is also good. That is, when the 2nd electrode layer 9b and 10b that consists of conductive polymers is excellent in the adhesion over an electronic component element assembly, the terminal electrodes 9 and 10 may be formed only by the 2nd electrode layer 9b and 10b. But in the case of the electronic component element assembly which consists of the ceramic sintered body 2, the 1st electrode layer 9a and 10a of the adhesion strength to the ceramic sintered body 2 formed by spreading and baking of conductive paste compared with the conductive polymer is higher. Therefore, as mentioned above, after forming the 1st electrode layer 9a and 10a by spreading and baking of conductive paste, it is preferred to form the 2nd electrode layer 9b and 10b that consists of conductive polymers.

[0030] About the 1st electrode layer 9a and 10a. It is not limited to what is formed by spreading and baking of conductive paste, for example, may form the 1st electrode layer 9a and 10a with the electroconductive glue which makes a synthetic resin come to distribute conductive fillers, such as metal powder, and also in such a case, It is firmly stuck to the 1st electrode layer 9a and 10a to the ceramic sintered body 2.

[0031] Although the above-mentioned example showed the ceramic sintered body 2 which has two or more internal electrodes 3-8 as an electronic component element assembly, It is not limited to the chip type electronic component concerning this invention, and the laminated ceramic electronic component which has such an internal electrode, For example, although two or more terminal electrodes were formed in the outside surface of the ceramic element assemblies which consist of semiconductive ceramics which have a positive or negative resistance temperature characteristic, it is [like] applicable to the chip type ceramic electronic component which does not have an internal electrode. An electronic component element assembly may consist of materials other than ceramics, for example, a synthetic resin etc.

[0032] Next, it explains per concrete example of an experiment. The ceramic sintered body 2 of the 3.2mmx1.6mmx1.6mm size using lead system compound perovskite type dielectric ceramics was prepared. In this ceramic sintered body 2, the internal electrode which consists of an AgPd alloy is laminated 80 layers as the internal electrodes 3-8.

[0033] The conductive paste which contains Ag powder, glass frit, and an organic vehicle in the end face 2a of the above-mentioned ceramic sintered body 2 and 2b was baked, and the 1st electrode layer 9a and 10a was formed.

[0034] Electrolytic polymerization of the 3-alkyl thiophene was carried out on the voltage of 20V

using supporting electrolyte LiBF_4 by having used acetonitrile as the solvent, and the polythiophene film was obtained. The obtained polythiophene film was dissolved in the methylene chloride, the polythiophene methylene chloride solution was obtained, and LiAsF_6 was added as a doping substance to this. Thus, the ceramic sintered body 2 by which the 1st electrode layer 9a and 10a was formed into the obtained polythiophene solution was immersed from the 1st electrode layer 9a side, and then was immersed from the 1st electrode layer 10a side, and the 2nd 30-micrometer-thick electrode layer 9b and 10b was formed by drying.

[0035] On the 2nd electrode layer 9b and 10b, by electroplating, nickel plating film of about 2 micrometers of thickness and the Sn-Pb alloy-plating film of about 4 micrometers of thickness were formed one by one, and the 3rd electrode layer 9c and 10c was formed.

[0036] The laminated ceramic capacitor of the example of this invention was obtained as mentioned above. For comparison, the laminated ceramic capacitor of the comparative example 1 was obtained like the above-mentioned example except for not having formed the 2nd electrode layer 9b and 10b in the manufacturing method of the above-mentioned example.

[0037] Ag powder was mixed by epoxy system resin at 65% of the weight of a rate, the electroconductive glue currently distributed was applied, and the laminated ceramic capacitor of the comparative example 2 was obtained like the example except for having formed the 2nd 30-micrometer-thick electrode layer by making it harden with heating.

[0038] About each laminated ceramic capacitor of an example and the comparative examples 1 and 2 produced by performing it above, the insulation resistance after forming the 3rd electrode layer 9c and 10c by electroplating was measured, and the number of degradation of insulation resistance was evaluated. About degradation of insulation resistance, when insulation resistance fell not less than 50% after plating to the insulation resistance after forming the 1st electrode layer 9a and 10a, it was judged that insulation resistance deteriorated.

[0039] A result is shown in the following table 1.

[0040]

[Table 1]

	比較例 1	比較例 2	実施例
第 2 の電極層 の構成	第 2 層なし	Ag 粉を導電性 フィラーとする エポキシ系樹脂 ペースト 膜厚 30 μm	ポリチオフェン よりなる導電性 ポリマー 膜厚 30 μm
めっき後の絶縁 抵抗劣化数の割合 (10 個あたり)	25 / 100	5 / 100	0 / 100

[0041]

[Effect of the Invention] Although a terminal electrode has an electrode layer which consists of conductive polymers in the chip type electronic component concerning this invention, itself has conductivity and a conductive polymer functions as an electrode. In addition, the electrode layer which consists of conductive polymers achieves the function which controls invasion of plating liquid or moisture effectively in order not to distribute other foreign matters, such as conductive powder. Therefore, even if it is a case where a plating film is formed on the electrode layer which consists of conductive polymers, and a case where it is placed under high humidity environment, it becomes possible to provide the chip type electronic component excellent in reliability which invasion of plating liquid or moisture does not produce easily.

[0042] The electrode layer which the above-mentioned terminal electrode is formed on the electronic component element assembly, and consists of baking or electroconductive glue of conductive paste in this invention. Since the electrode layer which consists of baking or electroconductive glue of the above-mentioned conductive paste is formed as a ground of the electrode layer which consists of conductive polymers when it has an electrode layer which consists of a conductive polymer formed on this electrode layer, the adhesion of an electronic

component element assembly and a terminal electrode is improved.

[0043]On the electrode layer which consists of the above-mentioned conductive polymer, when the electrode layer which consists of much more plating film at least is formed, the plating film excellent in soldering nature can be formed as this plating film, soldering nature of a terminal electrode can be improved, and the function of a terminal electrode can be improved further.

[0044]Since invasion to plating liquid or the ceramic element assemblies of moisture is prevented by the electrode layer which consists of the above-mentioned conductive polymer when ceramic element assemblies are used as an electronic component element assembly, it is hard to produce degradation of ceramic element assemblies.

[0045]When two or more internal electrodes are formed in ceramic element assemblies, Since it is hard to produce invasion of plating liquid or moisture by the electrode layer which consists of conductive polymers as mentioned above to the characteristic deteriorating by invasion of plating liquid or moisture, or exfoliation of a ceramic layer, etc. arising, Degradation of an electrical property, control of the interlaminar-peeling phenomenon in ceramic element assemblies, etc. can be aimed at.

[0046]What consists of dielectric ceramics is used for this invention as the above-mentioned electronic-parts raw material, More than one are arranged so that an internal electrode may lap with a thickness direction via a ceramic layer, It becomes possible to provide the multilayer capacitor excellent in reliability which can be used conveniently for the multilayer capacitor with which the above-mentioned terminal electrode is formed in the both-ends side of ceramic element assemblies, invasion of plating liquid or moisture does not produce easily, and neither insulation resistance deterioration nor an interlaminar-peeling phenomenon produces easily.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]Drawing of longitudinal section showing the laminated ceramic capacitor as a chip type electronic component concerning one example of this invention.

[Description of Notations]

1 -- Laminated ceramic capacitor (chip type electronic component)

2 -- Ceramic sintered body (electronic component element assembly)

2a, 2b -- End face

3-8 -- Internal electrode

9, 10 -- Terminal electrode

9a and 10b -- the -- the electrode layer of one

9b, 10b -- 2nd electrode layer that consists of conductive polymers

9c, 10c -- 3rd electrode layer that consists of much more plating film at least

[Translation done.]

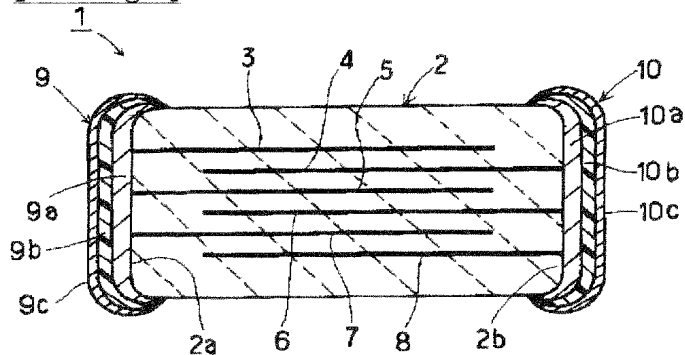
* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

[Drawing 1]



[Translation done.]

【特許請求の範囲】

【請求項1】 電子部品素体と、電子部品素体の外表面に形成されておりかつ外部との電気的接続を果たすための端子電極とを備えるチップ型電子部品において、前記端子電極が、導電性ポリマーからなる電極層を有することを特徴とする、チップ型電子部品

【請求項2】 前記端子電極が、電子部品素体上に形成されており、かつ導電ペーストの焼付または導電性接着剤からなる電極層と、該電極層上に形成された前記導電性ポリマーからなる電極層とを有することを特徴とする、請求項1に記載のチップ型電子部品。

【請求項3】 前記導電性ポリマーからなる電極層上に、少なくとも一層のめっき膜からなる電極層が形成されている請求項1または2に記載のチップ型電子部品。

【請求項4】 前記電子部品素体が、セラミック素体である、請求項1～3の何れかに記載のチップ型電子部品。

【請求項5】 前記セラミック素体内に複数の内部電極が形成されている、請求項4に記載のチップ型電子部品。

【請求項6】 前記セラミック素体が誘電体セラミックスであり、前記内部電極がセラミック層を介して厚み方向に重なり合うように配置されており、セラミック素体の両端面に前記端子電極が形成されている積層コンデンサである、請求項5に記載のチップ型電子部品。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、プリント回路基板などに表面実装可能なチップ型電子部品に関し、より詳細には、電子部品素体の外表面に形成される端子電極が改良されたチップ型電子部品に関する。

【0002】

【従来の技術】 プリント回路基板などに表面実装可能なチップ型電子部品が種々提案されている。チップ型電子部品では、プリント回路基板に表面実装可能とするために、電子部品素体の外表面に端子電極が形成されている。また、表面実装を半田付けで行うため、端子電極表面は半田付け性に優れたSnめっき膜やSn合金めっき膜などで構成されていることが多い。ところが、上記めっき膜の形成に際しめっき液が電子部品素体内に侵入したり、半田付けに際しての半田フラックスが電子部品素体内に侵入したり、使用時に水分が電子部品素体内に侵入したりすると、電子部品の特性が劣化したり、セラミック層の層間剥離が生じたりすることがあった。従って、端子電極は、めっき液や水分等の侵入が生じ難く、耐湿性に優れていることが強く求められる。

【0003】 上記のようなめっき液や水分の侵入を防止するために、めっき膜より内側の端子電極層を導電性接着剤で構成する方法が提案されている（例えば、特公平

7-93299号公報）。ここで用いられている導電性接着剤は、導電性を有しない合成樹脂に、金属粉末などの導電性無機充填材を分散させてなるものである。導電性接着剤の硬化により形成された電極層は、上記合成樹脂をマトリックスとするため、めっき液や水分の侵入を防止する効果があるとされている。

【0004】 他方、チップ型セラミック電子部品の端子電極としては、導電ペーストの塗布焼付けにより形成された電極層が広く用いられている。しかしながら、この種の電極層は、めっき液や水分の侵入を防止する機能が十分でないため、該電極層に樹脂を含浸し、硬化させる方法も提案されている（例えば、特開昭59-202618号公報など）。ここでは、チップ型セラミック電子部品に用いられる電子部品素体の表面に導電ペーストの塗布・焼付けにより電極層を形成する。次に、この電極層に、嫌気性アクリル樹脂などの液状樹脂を真空含浸し、導電ペーストの塗布・焼付けにより形成された電極層中の空間を樹脂により埋める。しかる後、表面に付着している余分の樹脂を溶剤により除去し、内部に侵入した樹脂を高温で硬化させる。さらに、上記のようにして樹脂を硬化させた後、電極表面に湿式めっきによりめっき膜を形成し、端子電極を完成させる。

【0005】 この方法では、導電ペーストの塗布・焼付けにより形成される電極層に上記樹脂が真空含浸され、硬化されるため、電極層の耐湿性が高められるとされている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 導電性接着剤を用いた従来技術では、金属粉末などの無機充填材を導電性接着剤中に均一に分散させることが困難であった。すなわち、無機充填材が偏在している部分では、マトリックスとなる樹脂が少ないため、めっき液や水分の侵入を確実に防止することが困難であった。また、無機充填材と樹脂との間に空隙が生じることがあり、それによってめっき液や水分などが侵入することもあった。すなわち、めっき液や水分の侵入を確実に防止することはできなかった。

【0007】 他方、導電ペーストの塗布・焼付けにより形成された電極に樹脂を真空含浸し、硬化させる従来技術では、合成樹脂が導電性を有しないため、上記のように表面に付着した余分な樹脂を溶剤により除去するという煩雑な作業が必要であった。また、この方法でめっき液や水分の侵入を確実に防止するには、十分な量の樹脂を含浸し、硬化させねばならないが、十分な量の樹脂を供給した場合、電極層表面が樹脂で被覆されてしまい、余分な樹脂を除去する作業がより一層煩雑となる。従って、この方法においても、めっき液や水分の侵入を確実に防止するように構成することは非常に困難であった。

【0008】 本発明の目的は、上述した従来技術の欠点を解消し、硬化後の研磨や余分な樹脂の除去といった煩

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-188228

(P2000-188228A)

(43) 公開日 平成12年7月4日 (2000.7.4)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード* (参考)

H 0 1 G 4/12

3 6 1

H 0 1 G 4/12

3 6 1

5 E 0 0 1

3 5 2

3 5 2

5 E 0 8 2

4/30

3 0 1

4/30

3 0 1 C

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平10-363133

(22) 出願日

平成10年12月21日 (1998.12.21)

(71) 出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72) 発明者 黒岩 慎一郎

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

(72) 発明者 宮崎 信

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

(74) 代理人 100086597

弁理士 宮▼崎▲ 主税

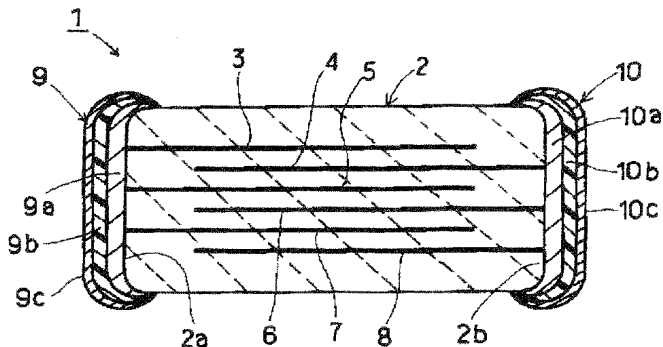
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 チップ型電子部品

(57) 【要約】

【課題】 端子電極の形成に際しての煩雑な作業を行うことなく、めっき液や水分の侵入が生じ難い、信頼性に優れたチップ型電子部品を提供する。

【解決手段】 電子部品素体2の外表面に外部との電気的接続を果たすための端子電極9、10が形成されており、端子電極9、10が、導電性ポリマーからなる電極層9b、10bを有する、チップ型電子部品としての積層セラミックコンデンサ1。



雑な作業を実施することなく、めっき液や水分の侵入を確実に防止し得る端子電極を有する、信頼性に優れたチップ型電子部品を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、電子部品素体と、電子部品素体の外表面に形成されておりかつ外部との電氣的接続を果たすための端子電極とを備えるチップ型電子部品において、前記端子電極が、導電性ポリマーからなる電極層を有することを特徴とする。

【0010】本発明においては、上記端子電極は、導電性ポリマーからなる電極層のみを有するものであってもよいが、本発明の特定の局面では、端子電極は、電子部品素体上に形成されており、かつ導電ペーストの焼付けまたは導電性接着剤からなる電極層と、該電極層上に形成された上記導電性ポリマーからなる電極層とを有する。

【0011】また、好ましくは、上記導電性ポリマーからなる電極層上に、少なくとも一層のめっき膜からなる電極層が形成される。本発明においては、上記電子部品素体を構成する材料については特に限定されないが、セラミック素体を好適に用いることができ、それによってチップ型セラミック電子部品が得られる。

【0012】また、上記電子部品素体として、セラミック素体を用いる場合、内部電極を有する形態のものである必要は必ずしもないが、複数の内部電極が内部に形成されていてもよい。

【0013】本発明の特定の局面では、上記セラミック素体が誘電体セラミックスにより構成され、内部電極がセラミック層を介した厚み方向に重なり合うように配置されており、セラミック素体の両端面に上記端子電極が形成されており、それによって積層コンデンサが構成される。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しつつ本発明のチップ型電子部品の具体的な実施例を説明する。

【0015】図1は、本発明の一実施例に係るチップ型電子部品としての積層セラミックコンデンサを示す縦断面図である。積層セラミックコンデンサ1は、電子部品素体としてのセラミック焼結体2を有する。セラミック焼結体2は、鉛系複合ペロブスカイトのような誘電体セラミックスにより構成されている。

【0016】セラミック焼結体2内には、内部電極3～8がセラミック層を介して重なり合うように配置されている。内部電極3、5、7は、セラミック焼結体2の端面2aに引き出されており、内部電極4、6、8は、端面2aと向かい合っている他方端面2bに引き出されている。

【0017】セラミック焼結体2の端面2a、2bを覆うように、端子電極9、10が形成されている。端子電極9、10は、端面2a、2b上に導電性ペーストを塗

布し、焼き付けることにより形成された第1の電極層9a、10aを有する。第1の電極層9a、10a上には、導電性ポリマーにより形成された第2の電極層9b、10bが形成されている。第2の電極層9b、10b上には、Niめっき膜及びSnめっき膜を順次形成してなる複数のめっき膜からなる第3の電極層9c、10cが形成されている。

【0018】なお、端子電極9、10は、端面2a、2bだけでなく、上面2c、下面2d及び両側面に至るよう形成されている。積層セラミックコンデンサ1の特徴は、端子電極9、10が、上記導電性ポリマーからなる第2の電極層9b、10bを有することにある。上記導電性ポリマーとしては、ポリマー自体が導電性を有するものである限り特に限定されないが、例えば、ポリアセチレン、ポリ（パラフェニレン）、ポリピロール、ポリチオフェン、ポリ（パラフェニレンビニレン）及びこれらの誘導体、あるいは金属フタロシアニン系高分子などを挙げることができる。

【0019】また、導電性ポリマーの導電率を高めるために、電子受容性または電子供与性の試薬を導電性ポリマーに加え、導電性ポリマー内における電荷移動を促進してもよい。

【0020】上記電子受容性試薬としては、ハロゲン、ルイス酸、プロトン酸、遷移金属化合物、電解質アニオンなどを挙げることができ、電子供与性試薬としては、アルカリ金属、ランタノイドなどを用いることができる。

【0021】これらの導電性ポリマーは、ポリマー自体が導電性を有するため、導電性ポリマーからなる第2の電極層は電極層として機能する。また、ポリマー自体が導電性を有するため、上記導電性ポリマーからなる第2の電極層に、金属粉末などの異物を分散させる必要がない。また、導電性ポリマーのみで第2の電極層9b、10bが形成されているので、導電性ポリマーの硬化により形成された第2の電極層9b、10bはめっき膜や水分などの侵入を防止する効果が非常に高い。

【0022】よって、積層セラミックコンデンサ1では、湿式めっきにより第3の電極層9c、10cを形成する際に、めっき液が第2の電極層9b、10bよりも内側に、すなわちセラミック焼結体2内に侵入し難い。同様に、使用時に高湿度環境の下に置かれたとしても、水分等がセラミック焼結体2内に侵入し難い。よって、めっき液や水分の侵入による特性の劣化や、セラミック焼結体2内におけるセラミック層の剥がれ等が生じ難い。

【0023】上記導電性ポリマーからなる第2の電極層9b、10bの形成方法についても特に限定されるわけではないが、例えば、①導電性ポリマーを構成するモノマー組成を第1の電極層9a、10a上に直接塗布し、第1の電極層9a、10a上において直接重合させ、導

電性ポリマー層を形成する方法、あるいは②化学重合法により導電性ポリマーを合成し、これをフィルム化し、熱圧着等により第1の電極層9a, 10a上に固着する方法、さらには、③導電性ポリマーを溶媒に溶解し、この導電性ポリマー溶液に第1の電極層9a, 10aが形成されているセラミック焼結体2を第1の電極層9a, 10aから順次浸漬し、導電性ポリマー溶液を塗布し、乾燥する方法などが挙げられる。作業性を高めるには、③の方法が好ましい。

【0024】本実施例では、第1の電極層9a, 10aは、導電ペーストの塗布・焼付けにより形成されているので、第1の電極層9a, 10aはセラミック焼結体2に対して強固に密着されている。従って、端子電極9, 10のセラミック焼結体2に対する密着強度においても優れている。

【0025】また、第2の電極層9b, 10bは、上記導電性ポリマーの硬化により形成されるので、その表面が平滑であり、表面のめっき性に優れている。従って、第3の電極層9c, 10cを湿式めっきなどのめっき法により容易に形成することができる。この場合、めっきに際し、第2の電極層9b, 10bの表面を研磨したり、溶剤による余分な樹脂を除去したりするといった煩雑な作業を必要としない。

【0026】第3の電極層9c, 10cは、Niめっき膜及びSnめっき膜を順次形成した構造を有するため、すなわち外側表面が半田付け性に優れたSnめっき膜により形成されているので、積層セラミックコンデンサ1のプリント回路基板などへの実装に際し、リフロー半田などの半田付け法により、積層セラミック電子部品1を容易にかつ確実に表面実装することができる。

【0027】なお、上記実施例では、第3の電極層9c, 10cは、Niめっき膜及びSnめっき膜を順次形成した構造を有するが、第3の電極層9c, 10cは単一のめっき膜により形成されていてもよい。また、本発明においては、第3の電極層9c, 10cは必ずしも形成せずともよい。

【0028】もっとも、上記実施例のように、第3の電極層9c, 10cとして、外側表面が半田付け性に優れたSnやSn合金からなるめっき膜を形成することにより、端子電極9, 10の半田付け性を高めることができ、好ましい。

【0029】さらに、第1の電極層9a, 10aについても、本発明においては、必ずしも設けられずともよい。すなわち、導電性ポリマーからなる第2の電極層9b, 10bが電子部品素体に対しての密着性に優れている場合、第2の電極層9b, 10bのみにより端子電極9, 10を形成してもよい。もっとも、セラミック焼結体2からなる電子部品素体の場合、セラミック焼結体2に対する密着強度は、導電性ポリマーに比べて導電ペーストの塗布・焼付けにより形成された第1の電極層9

a, 10aの方が高い。従って、上記のように、導電ペーストの塗布・焼付けにより第1の電極層9a, 10aを形成した後に、導電性ポリマーからなる第2の電極層9b, 10bを形成することが好ましい。

【0030】なお、第1の電極層9a, 10aについては、導電ペーストの塗布・焼付けにより形成されるものに限定されず、例えば、合成樹脂に金属粉末などの導電性充填材を分散させてなる導電性接着剤により第1の電極層9a, 10aを形成してもよく、その場合においても、第1の電極層9a, 10aがセラミック焼結体2に対して強固に密着される。

【0031】また、上記実施例では、電子部品素体として、複数の内部電極3~8を有するセラミック焼結体2を示したが、本発明に係るチップ型電子部品、このような内部電極を有する積層セラミック電子部品に限定されず、例えば正または負の抵抗温度特性を有する半導体セラミックスよりなるセラミック素体の外表面に複数の端子電極を形成したもののようにより、内部電極を有しないチップ型セラミック電子部品に適用することができる。さらに、電子部品素体は、セラミック以外の材料、例えば合成樹脂などからなるものであってもよい。

【0032】次に、具体的な実験例につき説明する。鉛系複合ペロブスカイト型誘電体セラミックスを用いた3.2mm×1.6mm×1.6mmの寸法のセラミック焼結体2を用意した。このセラミック焼結体2内には、内部電極3~8として、AgPd合金よりなる内部電極が80層積層されている。

【0033】上記セラミック焼結体2の端面2a, 2bに、Ag粉末、ガラスフリット及び有機ビヒクルを含む導電ペーストを焼付け、第1の電極層9a, 10aを形成した。

【0034】3-アルキルチオフェンを、アセトニトリルを溶媒として支持電解質LiBF₄を用いて20Vの電圧で電解重合し、ポリチオフェンフィルムを得た。得られたポリチオフェンフィルムを塩化メチレンに溶解し、ポリチオフェン-塩化メチレン溶液を得、これにLiAsF₆をドーピング剤として添加した。このようにして得られたポリチオフェン溶液中に、第1の電極層9a, 10aが形成されたセラミック焼結体2を、第1の電極層9a側から浸漬し、次に第1の電極層10a側から浸漬し、乾燥することにより、厚み30μmの第2の電極層9b, 10bを形成した。

【0035】さらに、第2の電極層9b, 10b上に、電気めっきにより、膜厚約2μmのNiめっき膜及び膜厚約4μmのSn-Pb合金めっき膜を順次形成し、第3の電極層9c, 10cを形成した。

【0036】上記のようにして、本発明の実施例の積層セラミックコンデンサを得た。比較のために、上記実施例の製造方法において、第2の電極層9b, 10bを形成しなかったことを除いては、上記実施例と同様にして

比較例1の積層セラミックコンデンサを得た。

【0037】また、エポキシ系樹脂にAg粉末が65重量%の割合で混合され、分散されている導電性接着剤を塗布し、加熱により硬化させることにより厚み30 μ mの第2の電極層を形成したことを除いては、実施例と同様に、比較例2の積層セラミックコンデンサを得た。

【0038】上記のようにして得られた実施例及び比較例1、2の各積層セラミックコンデンサについて、第3*

*の電極層9c、10cを電気めっきにより形成した後の絶縁抵抗を測定し、絶縁抵抗の劣化数を評価した。なお、絶縁抵抗の劣化については、第1の電極層9a、10aを形成した後の絶縁抵抗に対し、めっき後に50%以上絶縁抵抗が低下した場合に、絶縁抵抗が劣化したと判断した。

【0039】結果を下記の表1に示す。

【0040】

【表1】

	比較例1	比較例2	実施例
第2の電極層の構成	第2層なし	Ag粉を導電性フィラーとするエポキシ系樹脂ペースト 膜厚30 μ m	ポリチオフェンよりなる導電性ポリマー 膜厚30 μ m
めっき後の絶縁抵抗劣化数の割合(10個あたり)	25/100	5/100	0/100

【0041】

【発明の効果】本発明に係るチップ型電子部品では、端子電極が導電性ポリマーからなる電極層を有するが、導電性ポリマーはそれ自体が導電性を有し、電極として機能する。加えて、導電性ポリマーからなる電極層は、導電性粉末などの他の異物を分散させる必要がないため、めっき液や水分の侵入を効果的に抑制する機能を果たす。従って、導電性ポリマーからなる電極層上にめっき膜を形成した場合や、高湿度環境下に置かれたりした場合であっても、めっき液や水分の侵入が生じ難い、信頼性に優れたチップ型電子部品を提供することが可能となる。

【0042】本発明において、上記端子電極が、電子部品素体上に形成されておりかつ導電ペーストの焼付けまたは導電性接着剤からなる電極層と、該電極層上に形成された導電性ポリマーからなる電極層とを有する場合、導電性ポリマーからなる電極層の下地として、上記導電ペーストの焼付けまたは導電性接着剤からなる電極層が形成されているので、電子部品素体と端子電極との密着性が高められる。

【0043】さらに、上記導電性ポリマーからなる電極層上に、少なくとも一層のめっき膜からなる電極層を形成した場合には、該めっき膜として、半田付け性に優れためっき膜を形成して端子電極の半田付け性を高めたりすることができ、端子電極の機能をさらに高めることができる。

【0044】また、電子部品素体としてセラミック素体を用いた場合には、上記導電性ポリマーからなる電極層により、めっき液や水分のセラミック素体への侵入が防

止されるため、セラミック素体の劣化が生じ難い。

【0045】さらに、セラミック素体内に複数の内部電極が形成されている場合には、めっき液や水分の侵入により特性が劣化したり、セラミック層の剥離等が生じがちであるのに対し、上記のように導電性ポリマーからなる電極層によりめっき液や水分の侵入が生じ難いため、電気的特性の劣化やセラミック素体内における層間剥離現象の抑制等を図ることができる。

【0046】本発明は、上記電子部品素材として誘電体セラミックスからなるものを用い、内部電極がセラミック層を介して厚み方向に重なるように複数配置されており、セラミック素体の両端面に上記端子電極が形成されている積層コンデンサに好適に用いることができ、めっき液や水分の侵入が生じ難く、絶縁抵抗劣化や層間剥離現象が生じ難い、信頼性に優れた積層コンデンサを提供することが可能となる。

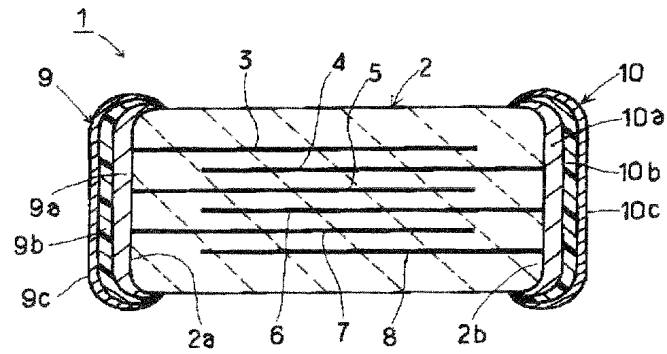
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係るチップ型電子部品としての積層セラミックコンデンサを示す縦断面図。

【符号の説明】

- 1…積層セラミックコンデンサ(チップ型電子部品)
- 2…セラミック焼結体(電子部品素体)
- 2a、2b…端面
- 3～8…内部電極
- 9、10…端子電極
- 9a、10b…第1の電極層
- 9b、10b…導電性ポリマーからなる第2の電極層
- 9c、10c…少なくとも一層のめっき膜からなる第3の電極層

【図1】



フロントページの続き

(72) 発明者 木村 幸司
京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式
会社村田製作所内
(72) 発明者 米田 康信
京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式
会社村田製作所内

Fターム(参考) 5E001 AB03 AC04 AC09 AD03 AD04
AH07 AH09 AJ01
5E082 AA01 AB03 BC19 BC32 CC03
EE13 FF05 FG08 FG26 JJ03
JJ26 KK01 LL02 MM35 MM38